



Grondradaronderzoek tijdens archeologische prospectie

Algemeen

Bij grondradaronderzoek wordt een radarsignaal de grond ingestuurd. Dit radarsignaal kan weerkaatsen op objecten of op overgangen in bodemlagen in de ondergrond. Het terugkaatsende radarsignaal wordt opgevangen, gemeten en opgeslagen. Voor succesvol gebruik bij archeologisch veldwerk moeten de archeologische resten dus een weerkaatsend vermogen hebben. De techniek is vooral goed inzetbaar in de karterende fase en waarderende fase van Inventariserend Veldonderzoek (IVO) voor het toetsen en aanvullen van de gespecificeerde archeologische verwachting. Natuur- en bakstenen muren en uitbraaksleuven leveren meestal goede reflecties op. Grachtvullingen kunnen met grondradar worden gedetecteerd als de overgang tussen de natuurlijke ondergrond (bijv. zand) en de grachtvulling (organisch materiaal) scherp genoeg is.

Techniek

Grondradaronderzoek wordt meestal handmatig verricht, maar voor grote terreinen kan de grondradar ook achter een voertuig geplaatst worden. De meetpunten worden vastgelegd in een lokaal meetsysteem of met behulp van Global Positioning System direct in het Nederlandse coördinatenstelsel. De frequentie van de zendantenne bepaalt de diepte van meten. Afhankelijk van de aard en diepteligging van de te verwachten archeologische resten dient een andere antenne (meetfrequentie) te worden gebruikt (zie tabel).

Meetfrequentie	Penetratiediepte	Detailniveau
1000 MHz (1 GHz) en hoger	enkele decimeters	millimeter
700 MHz – 1000 MHz	minder dan 1 m	centimeter
200 MHz – 700 MHz	tussen 0 en 5 m	centimeter-decimeter
Minder dan 200 MHz	meer dan 5 m	vele decimeters

De dieptepenetratie van het radarsignaal is ook afhankelijk van het aantal reflectoren (kabels, leidingen, puinlagen) in de ondergrond. Iedere reflector stuurt een deel van het signaal



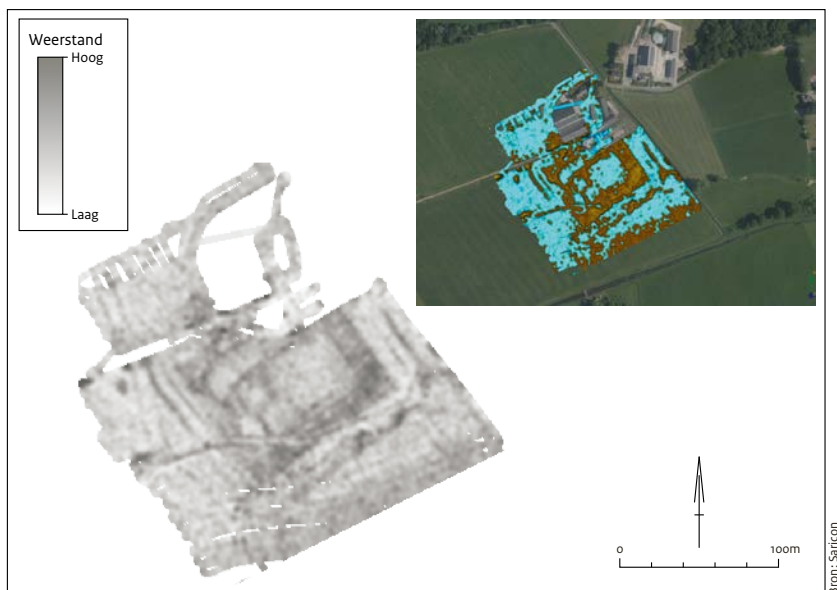
Foto: Saricon

(energie) terug naar de ontvangstantenne. Als gevolg van deze weerkaatsing gaat een kleiner deel van het oorspronkelijke signaal (energie) dieper de grond in. Als dicht aan het oppervlak zeer veel reflectoren aanwezig zijn, is het radarsignaal vaak al sterk afgezwakt. In dat geval blijft weinig tot geen radarsignaal meer over voor het registreren van (archeologische) structuren op grotere diepte, bijv. onder een afdekkende puinlaag. Ook de textuur van de bodem speelt een rol. In vergelijking met droog zand is de penetratie van het radarsignaal in klei beduidend minder. De reden hiervan is dat in klei het radarsignaal sneller afzwakt dan in droog zand. Grondwater is een zeer sterke reflector die slechts in uitzonderlijke situaties met een radar doorbroken kan worden. Meestal kan onder het grondwatervniveau niet gemeten worden.

In aanvulling op de standaard grondradarapparatuur zijn er ook grotere grondradarsystemen. Deze werken met meer radarantennes en meer frequenties tegelijkertijd. Dit zijn dusdanig grote apparaten dat ze niet met de hand kunnen worden voortgetrokken, maar op een voertuig worden gemonteerd.

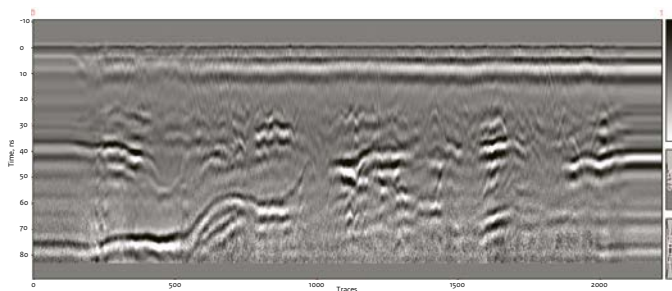
Strategie

Het terrein wordt onderzocht door in een systematisch meetraster te meten. Voor het in kaart brengen van een groot onderzoeksgebied volstaat een 1 m kruiselings meetraster waarbij minimaal iedere 5 cm een radarsignaal de grond wordt ingestuurd. Op deze wijze kan maximaal 1 ha per dag onderzocht worden. Detailonderzoeken worden in een veel dichter meetraster uitgevoerd met als gevolg dat per dag minder oppervlakte gemeten kan worden.



Bijzondere zaken

Omdat de grondradar goed contact met de bodem nodig heeft, is de techniek niet of minder geschikt voor het meten van een terrein met obstakels zoals drempels, stobben of struiken. Een grasveld of een bestraat terrein zijn wel ideale meetlocaties. Grondradar is ook geschikt om binnen gebouwen te meten, bijv. onder kerkvloeren.



Voorbeeld

Bovenstaande afbeelding toont een voorbeeld van een gemeten lijn (of: radarprofiel). De bovenkant van het profiel is het maaiveld, naar onder toe neemt de diepte van het gemeten deel van de bodem toe. We zien van boven naar beneden golflijnen die van wit naar zwart en weer terug naar wit gaan, dit zijn de radargolven. Direct onder het maaiveld correspondeert een wit-zwarte golflijn met de bouwvoor. De wit-zwarte golflijnen op diepere niveaus geven textuurverschillen in de bodem (overgangen van zand naar

klei) weer. Meestal worden de vele individuele radarlijnen samen-gevoegd en dan weergegeven als vlakken, zogenaamde time-slices. De afbeelding linksboven toont een terrein waar grondradaronderzoek heeft plaatsgevonden. De vraagstelling was gericht op het opsporen van de overblijfselen van een kasteel in de buurt van een boerderij. Centraal in zowel de kleuren- als zwart-wit afbeelding zijn haaks op elkaar staande vormen te herkennen (respectievelijk bruine en donkergrijze kleuren). Op deze locaties is de weerstand van de bodem hoger en daarmee ook de gemeten intensiteit van de weerkaatsing (reflectie intensiteit). Ze zijn geïnterpreteerd als de buiten- en binnenmuren van het kasteel. Een eventuele gracht is in de meetdata niet herkend.

Combinatie met andere methoden en technieken

Het is belangrijk dat de resultaten van het grondradaronderzoek in het veld worden aangevuld en getoetst. Voor de (on)mogelijkheden van toepassing van andere geofysische technieken, zie het Excel-bestand 'Beslismatrix geofysisch-archeologisch onderzoek (landbodems)' en de factsheet 'Toelichting op beslismatrix geofysisch onderzoek tijdens archeologische prospectie'. Verder kunnen andere methoden van IVO worden ingezet voor het toetsen van de resultaten van geofysisch onderzoek. Voorbeelden zijn (prikstok-) booronderzoek, proefputtenonderzoek en proefsleuvenonderzoek.

Meer weten?

Bel dan 033 – 421 7 456 of stuur een mail naar info@cultureelerfgoed.nl.
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort.
www.cultureelerfgoed.nl

Tekst: J. Orbons (ArcheoPro)

Deze factsheet is onderdeel van een reeks van twaalf factsheets over methoden, technieken en strategieën van Inventariserend Veldonderzoek (archeologische prospectie).